

**GALLIUM NITRIDE COMPOUND SEMICONDUCTOR LASER DIODE**

Patent Number: JP7297495  
Publication date: 1995-11-10  
Inventor(s): KATO HISAYOSHI; others: 03  
Applicant(s): TOYODA GOSEI CO LTD; others: 03  
Requested Patent: ☐ JP7297495 -  
Application Number: JP19940106057 19940420  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H01S3/18; H01L33/00  
EC Classification:  
Equivalents:

**Abstract**

**PURPOSE:** To enhance the oscillation efficiency of a laser by using a multilayer composed of a gallium nitride compound semiconductor formed in double heterojunction structure on a sapphire in which a (11-20) plane (a-plane) is used as a main plane.  
**CONSTITUTION:** An ANN layer 2 is formed on a sapphire substrate 1 in which (11-20) plane (a-plane) is used as a crystal growth surface by supplying trimethyl aluminum (TMA) and ammonium (NH<sub>3</sub>). An Si-doped n-type GaN layer 3 (n<sup>+</sup> layer) is grown by supplying trimethyl gallium (TMG) and silane (SiH<sub>4</sub>). Next, an Si-doped Al<sub>0.1</sub>Ga<sub>0.9</sub>N layer (n layer) 4 and a GaN layer 5 (active layer) are grown in the part which is not masked with SiO<sub>2</sub> by supplying TMA, TMG and SiH<sub>4</sub>. An magnesium-doped Al<sub>0.1</sub>Ga<sub>0.9</sub>N layer 6 (p layer) is formed by supplying TMA, TMG and Cp<sub>2</sub>Mg (biscyclopentadienylmagnesium).

Data supplied from the esp@cenet database - I2

**BEST AVAILABLE COPY**

## (12)公開特許(A)

(54)【発明の名称】窒化ガリウム系化合物半導体レーザダイオード

(11)特許出願公開 号

特開平7-297495

(全4頁)(2)

審査請求 未請求 請求項の数 1

(43)公開日 平成7年(1995)11月10日

(71) 出願人	豊田合成株式会社(愛知) 新技術事業団(埼玉)	(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号 技術
(72) 発明者	加藤 久喜, 小出 典克, 赤崎 勇, 天野 浩	H01S 3/18	
		H01L 33/00	C
(21) 出願番号	特願平6-106057		
(22) 出願日	平成6年(1994)4月20日		
(74) 代理人	弁理士 藤谷 修	FI	
※最終頁に続く			

## (57)【要約】

【目的】 窒化ガリウム系化合物半導体を用いたレーザダイオードの出力効率の向上

【構成】 活性層をその禁制帯幅よりも大きな禁制帯幅を有する層で挟んだダブルヘテロ接合構造の窒化ガリウム系化合物半導体  $((\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x})_y\text{In}_{1-y}, \text{N}: 0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1)$  から成るレーザダイオードにおいて、(11-20)面(a面)を主面とするサファイア基板と、サファイア基板上に直接又はバッファ層を介在させて、ダブルヘテロ接合構造に形成された窒化ガリウム系化合物半導体  $((\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x})_y\text{In}_{1-y}, \text{N}: 0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1)$  から成る積層された多重層と、多重層及び前記サファイア基板をサファイア基板の<0001>(c軸)に平行にへき開して形成された端面とを有することを特徴とする。端面の平行度及び端面面度が高くなる結果、レーザの出力効率が向上した。

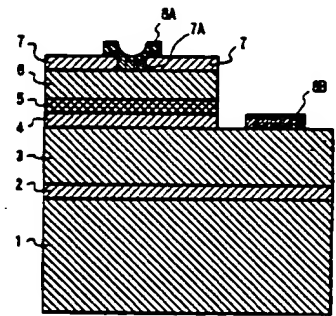
【産業上の利用分野】 本発明は、可視単波長、特に、青色領域から紫色領域まで、及び紫外光領域で発光可能な半導体レーザダイオードに関する。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 活性層をその禁制帯幅よりも大きな禁制帯幅を有する層で挟んだダブルヘテロ接合構造の窒化ガリウム系化合物半導体  $((\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x})_y\text{In}_{1-y}, \text{N}: 0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1)$  から成るレーザダイオードにおいて、

(11-20)面(a面)を主面とするサファイア基板と、

前記サファイア基板上に直接又はバッファ層を介在させて、前記ダブルヘテロ接合構造に形成された窒化ガリウム系化合物半導体  $((\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x})_y\text{In}_{1-y}, \text{N}: 0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1)$  から成る積層された多重層と、



前記多重層及び前記サファイア基板をサファイア基板の<0001>(c軸)に平行にへき開して形成された端面と、

を有することを特徴とする窒化ガリウム系化合物半導体レーザダイオード。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 サファイア基板上に作製した本発明の具体的な一実施例に係る  $((\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x})_y\text{In}_{1-y}, \text{N}: 0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1)$  系半導体レーザダイオードの構成を示した断面図。

【図2】 サファイアの結晶構造を示した説明図。

【図3】 サファイア基板のa軸とc軸との関係及びへき開方向を示した説明図。

【図4】 へき開面を有する素子を示した斜視図。

## 【符号の説明】

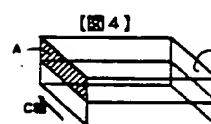
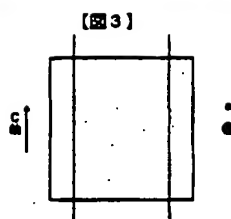
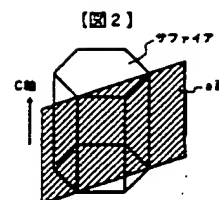
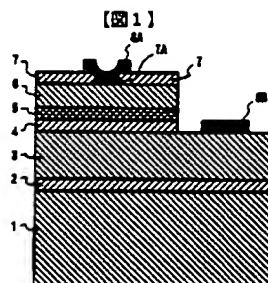
- 1...サファイアの(11-20)面基板
- 2...AlN 緩衝層
- 3...GaN 層(n<sup>+</sup>層)
- 4...Al<sub>0.1</sub>Ga<sub>0.9</sub>N 層(n層)
- 5...GaN 層(活性層)

6... $\text{Al}_{0.1}\text{Ga}_{0.9}\text{N}$  層 (p 層)

7... $\text{SiO}_2$  層

8A, 8B...電極

A, B...へき開面



第1頁書誌事項の読み

(71) 出願人

赤崎 勇 (愛知)

天野 浩 (愛知)

BEST AVAILABLE CC

R006670